Vegetales

La pregunta de Juan

Juan es un escéptico y su obsesión son las plantas. Juan no cree que las plantas respiran, ni que fabrican hidratos de carbono, ni que son verdes porque tienen clorofila. Ante las respuestas que todo el mundo da a sus preguntas, él contesta: "¿Y cómo prueban eso que dicen?".

En esta actividad presentamos una de las preguntas de Juan que no pudimos responder por "falta de pruebas". Ustedes podrán encontrar algunas de esas "pruebas" haciendo un experimento, de manera que las mismas plantas respondan.

Antes de empezar, algunas ideas importantes.

Un componente muy importante de la experimentación es la hipótesis, que no es más que una explicación tentativa de un cierto fenómeno.

Cuando uno se formula preguntas relacionadas con algún fenómeno natural, puede intentar diseñar un experimento para responderlas, pero ese experimento siempre está guiado por alguna respuesta tentativa que dimos previamente a la pregunta. Antes de diseñar un experimento, es importante plantear lo más claramente posible, la o las hipótesis que lo orientarán, y predecir un resultado de acuerdo con los conocimientos que se tengan sobre el tema (es decir, se deberá pensar de antemano que sucedería si la hipótesis fuera cierta).

Veamos un ejemplo.

Si quisieran estudiar el efecto de la luz del sol sobre el crecimiento de una planta, una hipótesis posible sería: "La luz del sol hace que la planta crezca más rápido".

Una manera de probar esa hipótesis podría ser colocar una planta a la luz del sol y ver qué ocurre con su crecimiento. En este caso, la exposición a la luz del sol es el tratamiento que aplican a la planta, y la variable que están midiendo es el crecimiento de la planta (pueden medirlo en el largo del tallo, en la cantidad de hojas nuevas, etc.).

Pero, ¿cómo saber si la causante de los cambios es únicamente la luz del sol o existe algún otro factor que pueda estar influyendo? La única manera de estar seguros de que el cambio se debe al tratamiento que aplicaron es hacer un experimento paralelo sin ese tratamiento. En otras palabras, un experimento control. En este caso, un buen control sería poner una planta similar, con el mismo tipo de tierra y la misma cantidad de agua, pero en la oscuridad, y comparar el crecimiento de ambas plantas. En un experimento control se mantienen iguales todas las condiciones salvo la que se está estudiando (en este caso, la luz).

JUAN PIENSA EN VOZ ALTA...

"Las plantas no parecen necesitar aire para vivir pero... son seres vivos y los seres vivos, sin aire, se mueren. Entonces, ¿las plantas necesitan aire o no? ¿Cómo probarlo?"

¿Se animan a ayudar a Juan a responder su pregunta con un experimento?

Una condición para la actividad es que sus experimentos tengan una hipótesis clara y que usen controles.

Algunos experimentos pueden tomar varios días. Organícense en grupos para cuidar las plantas y seguir de cerca su evolución. Tal vez, al hacer el experimento encuentren que su hipótesis no es correcta y deban formular una nueva y diseñar otra experiencia. Así es el proceso de la investigación científica.

Antes de seguir adelante, revisen qué es la respiración, cuáles son los gases intercambiados en ese proceso, qué son los estomas, qué es la fotosíntesis y cuáles son los gases que se intercambian en ella.

Materiales necesarios:

- Varias plantas lo más parecidas entre sí (pueden hacer crecer plantas a partir de semillas, bulbos o disponer de plantas pequeñas, por ejemplo malvones), bolsas de nailon, cinta adhesiva, vaselina, frascos de vidrio, jeringas y otros elementos que se les ocurran.

Procedimiento

a. El primer paso es plantear la hipótesis.

- Formen grupos, y vuelvan al ejemplo de las plantas y el efecto de la luz. ¿Cuál era la hipótesis en aquel caso? ¿Cuál sería una hipótesis en éste?
- Completen la primera columna de un cuadro como el que sigue con la o las hipótesis que surgieron en cada grupo.

Hipótesis	Tratamiento a aplicar a la planta	Tratamiento a aplicar al control	Variable medida	Resultados	Conclusiones

Una hipótesis posible está en las mismas palabras de Juan: "...los seres vivos sin aire se mueren" y se puede resumir así: "Las plantas que no tienen aire para respirar se mueren".

¿Se parece esta hipótesis a las que surgieron en los grupos?

b. El siguiente paso es planear cómo probar la hipótesis, es decir, qué tratamiento aplicar a la planta, qué variable medir y cómo hacer el experimento control.

- Vuelvan al ejemplo de las plantas y el efecto de la luz. ¿Qué tratamientos usaron en ese caso? ¿Cuál aplicarían en éste?
- Discútanlo en grupo y agreguen en el cuadro el o los tratamientos que eligieron.

Un tratamiento posible es poner una planta en un recipiente sin aire durante varios días.

Si están pensando que al cubrir la planta con una bolsa la están dejando sin aire, están equivocados. Tengan en cuenta que dentro de la bolsa queda aire; por eso, hay que buscar alguna manera de eliminar la mayor cantidad de aire posible. Si revisan la lista de materiales, pueden encontrar alguna pista para hacer vacío (piensen en usar las jeringas y las bolsas de nailon); también, pueden evitar que el aire circule por los estomas (en este caso piensen en usar la vaselina, ¿dónde la aplicarían?).

c. Ahora hay que elegir la variable para ver el efecto del tratamiento. ¿Qué medirían para saber si la planta está viva o no? Escríbanlo en la tabla.

- También tendrán que decidir cuál será el control en estos experimentos.
- Para poder evaluar el efecto del tratamiento, es necesario hacer un experimento paralelo con una planta crecida en exactamente las mismas condiciones, pero con aire.

d. Ya están listos para hacer el experimento. Preparen las plantas, apliquen el tratamiento a una planta, hagan un experimento control y establezcan cada cuánto van a registrar los resultados. Vayan anotándolos en la tabla (éste puede ser un proceso lento: probando se darán cuenta cada cuánto observar los resultados).

e. Ahora viene el paso más interesante: las conclusiones.

¿Necesitan aire las plantas? Seguramente llegaron a la conclusión de que sí.

Las plantas control habrán sobrevivido fuertes, y las que recibieron el tratamiento –ya sea untar las hojas con vaselina para que no pase el aire a través de los estomas o poner a la planta en una bolsa de nailon y sacar el aire con una jeringa– deben haber muerto o estarán muy debilitadas.

El experimento debería mostrar, sin lugar a dudas, que la causa de la muerte de las plantas fue la falta de aire y no otra cosa (por ejemplo, el olor de la vaselina o el contacto con la bolsa de nailon), y para eso deberían haber realizado buenos controles.

Tal vez, si Juan insiste en dudar de todo, deban hacer más controles para demostrar, por ejemplo, que la vaselina no mató a la planta porque es tóxica sino simplemente porque tapó los estomas. ¿Cómo lo harían?